



(19)

(11) Publication number:

56103513 A

Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN(21) Application number: **56007786**(51) Intl. Cl.: **H03H 3/08**(22) Application date: **21.01.81**(30) Priority: **21.01.80 US 80 113832**(43) Date of application
publication: **18.08.81**(84) Designated contracting
states:(71) Applicant: **YOKOGAWA HEWLETT
PACKARD LTD**(72) Inventor: **PIITAA SUTANREE KUROSU
UIRIAMU ROBAATO SUREIBU**

(74) Representative:

**(54) TRIMMING METHOD
OF SAW DEVICE**

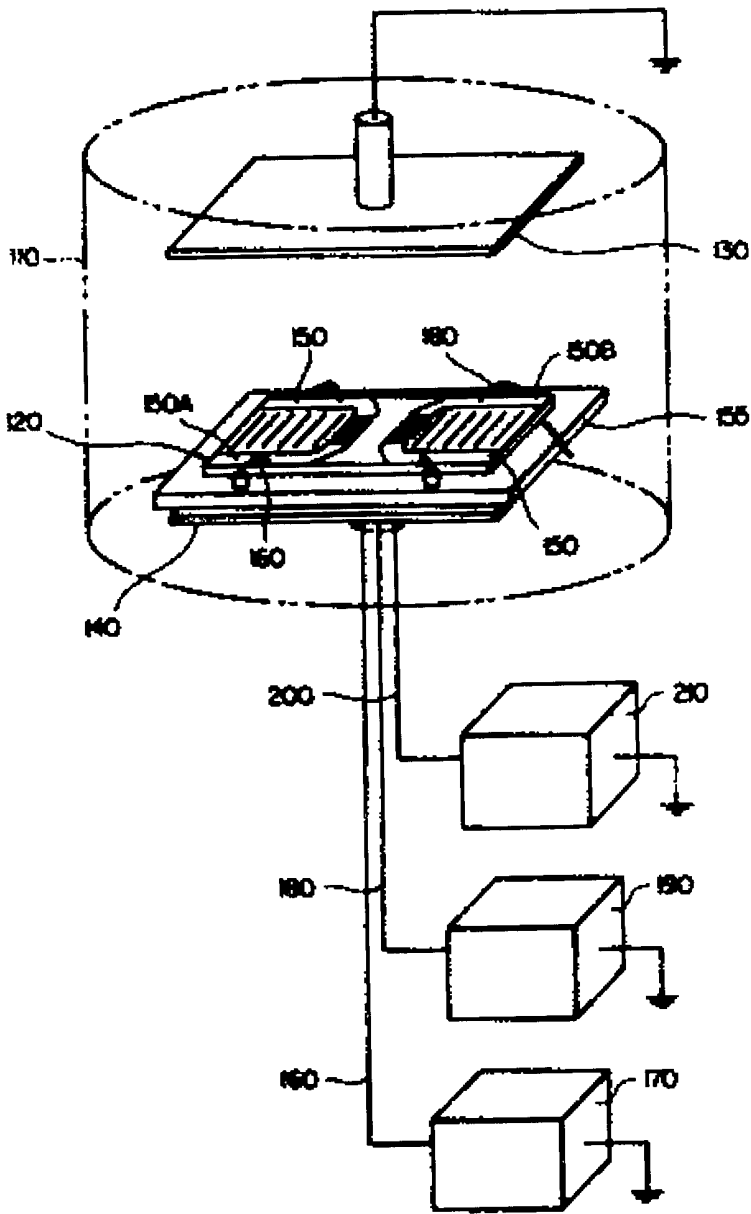
(57) Abstract:

PURPOSE: To simplify the trimming of an SAW device (using the elastic surface wave), by providing a process during which a dry etching is given selectively to the material of the electrode provided on a substrate of piezoelectric material as well as to one of the substrate materials existing between the electrodes.

CONSTITUTION: The SAW device consisting of the substrate and the transducer 150 is provided between the 1st electrode 130 and the 2nd electrode 140. These elements are stored into the airtight container 110. An electrical connection is given between the input transducer electrode 150A and the driving source 170, and the output transducer electrode 150B is connected to the monitor device 190. Then an electrical connection is given between the electrode 140 and the bias device 210. The etching is

carried out by the sputtering etching process which is allowed to react selectively, and thus the etching gas is injected into the container 110 to ensure a chemical reaction. Then the ion of this gas reacts only either to the substrate material or the electrode material.

COPYRIGHT: (C)1981,JPO&Japio



⑬ 日本国特許庁 (JP)
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
昭56—103513

⑤ Int. Cl.³
H 03 H 3/08

識別記号

庁内整理番号
7232—5 J

④ 公開 昭和56年(1981)8月18日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ SAW装置のトリミング方法

②特 願 昭56—7786
②出 願 昭56(1981)1月21日
優先権主張 ②1980年1月21日③米国(US)
①113832
⑦発 明 者 ピーター・スタンレー・クロス
アメリカ合衆国カリフォルニア
州パロアルト・チーマルス・ド
ライブ882

⑦発 明 者 ウィリアム・ロバート・スレイ
ブ
アメリカ合衆国カリフォルニア
州サニーベイル・エンダーバイ
・ウェイ1444
⑩出 願 人 横河・ヒューレット・パツカー
ド株式会社
八王子市高倉町9番1号
⑭代 理 人 弁理士 長谷川次男

1

明 細 書

1. 発明の名称

SAW装置のトリミング方法

2. 特許請求の範囲

- (1) 圧電性材料の基板上に電極が設けられた音響装置をトリミングする方法として、前記電極の材料と該電極間に存在する基板材料との1つを選択的にドライエッチングする工程を有したことを特徴とするSAW装置のトリミング方法。
- (2) 前記音響装置をその中心周波数で駆動し、この音響装置の周波数特性を測定する工程を有したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のSAW装置のトリミング方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は弾性表面波を利用した装置 (surface acoustic wave device 以下単にSAW装置と記す) のトリミング方法に関するものである。特に金属電極又は電極間の基板をドライエッチング (dry etching) することによつて弾性表面波の共振フィルタをトリミングする方法に関するもの

2

である。

SAW装置は通信の分野において多くの応用がなされるとともに、また非常に狭帯域の応答、例えばバンドパスフィルタや発振周波数制御素子などの電子装置に应用されている。これらのSAW装置は、一般にくし状に形成された金属パターンなどからなる指間形トランスデューサ (interdigital transducer) 及び正確にエッチングされた溝のアレイ (array) が設けられた基板で構成される。例えばこれに関して、米国特許番号 4,144,507 号に記載されている。

しかしSAW装置を応用するには、いくつかの問題がある。これらの問題は、溝の深さ、トランスデューサの金属の厚さ、又はライン幅の変化によつて生じ、これによつて中心周波数が移動し、またフィルタの応答形態が実質的に変つてしまうことである。換言すれば、従来のSAW装置は、不正確な中心周波数を表わし、また挿入損及びまたは周波数帯域外の周波数モードにより不適切なものであつた。

別の例として特別のトランスデューサ手法がある。この手法においては、装置の共振空洞の内側に特別のトランスデューサを用いて電気的トリミングを達成している。しかしながらこの手法は、石英のような弱い結合材料には十分なトリミング範囲を有していない。更にこの手法は、周波数帯域外の共振モードの発生を増加させる欠点を有している。例えばアブライド フィジクス レターズ (Applied Phys. Lett) 28, 1-3 (1月).

更に別のトリミング手法としてグループ マスキング (groove masking) 法がある。この手法による S A W 装置のトリミングは装置に設けた反射物の溝 (groove) の深さをトリミングすることにより達成される。しかし電極間に基板材料が残っているとトリミングされない。この手法についてはアイ・イー・イー・イー トランザクションズ オン ソニックス アンド ウルトラソニックス (IEEE Transactions on Sonics and Ultrasonics) ボル्यूーム S U - 2 6、No. 2 1979 マーチ (March)、93 から 104 頁に述べられている。この手法においては、溝のための格子形マスク、例えばホトレジスト又は金膜が、トリミングの間でも表面にとどまっていることが必要である。しかしながら、その後のマスクの移動は、周波数の不安定化を招き、初期のトリミング工程を無価値にしてしまう。例えば 1975 ウルトラソニック シンポジウム 会報 279 から 283 頁及び第 31 フリクエンシ コントロール シンポジウム (31st

またトリミングに使用される手法としてウエットケミカルエッチング(wet chemical etching)手法がある。この手法によると、金属トランスデューサ材料をエッチングするために、塩酸の溶液中へ装置を沈めることによりトリミングがなされる。しかしながらこの手法は一般に一貫した結果を得るための制御には不適當である。エッチング速さの不確実性及びトリミング工程中に周波数の

第1図において第1の電極130と第2の電極140の間にSAW装置120が設けられ、これらは気密性の容器110内に納められている。SAW装置は圧電性の材料からなる基板と電極材からなる単数又は複数個のトランスデューサ150とから構成されている。第1の導線160は入力トランスデュー

サ電極 150 A と駆動源 170 とを電気的に接続する。この駆動源 170 としては、無線周波数信号発生器などが用いられる。第 2 の導線 180 は、出力トランスデューサ電極 150 B とモニタ装置 190 とを接続する。このモニタ装置 190 は、共振周波数や共振電力など周波数特性を測定することができる装置である。モニタ装置 190 はトリミング工程の期間中装置の周波数特性を連続的に監視することができる。第 3 の導線 200 は第 2 の電極 140 とバイアス装置 210 とを電気的に接続する。このバイアス装置 210 として、例えば無線周波数の電源などが用いられる。第 1 図において、エッチングは、選択的に反応するスパッタリング エッチング工程により行なわれる。これについては、特開昭 50-81768 号において述べられている。化学的に反応するエッチングガスが容器内に注入される。このガスのイオンは基板材料か又は電極材料かのどちらかだけに反応する。例えば 4 フッ化炭素 CF_4 のようなフッ素系のエッチングガスは、アルミニウムのような素材より約 10 倍速く石英のよ

する場合において、山の部分 210 と谷の部分 220 と電極 240 にはさまれた基板材料の部分 230 は均一に食刻される。なお第 4 図において (f) はトリミングする前のレベル、(g) はトリミング後のレベルである。

トリミング工程中、モニタ装置 190 は、エッチングの進行状態を連続的に表示し続ける。エッチングが進行し、材料の或る量が取り去られ、所望の中心周波数や音響波装置の周波数特性例えばフィルタの伝答特性が得られると、バイアス装置 210 は直ちに動作を停止し、エッチングはストップする。この結果トリムされた音響波装置は、所望の電気的特性へ正確に調整された共振器となる。

本発明によるトリミングは、従来技術と比較して、いくつかの有用な効果を提供している。これらの効果を以下に記す。

- (1) 工程は非常に簡単であつて、マスキングを必要としない。
- (2) 後工程のトリミングを必要としないため、トリミングが終了した後の周波数変化がほとん

うな基板材料を食刻する。このアルミニウムはトランスデューサの電極に使われるものである。トリミングのために、このエッチング速さの違いは、実質的な選択的エッチングをすることになる。同様に塩素系のエッチングガス例えば 4 塩化炭素 CCl_4 や塩素化 3 フッ化炭素 CF_3Cl は、石英のような材料より約 10 倍速くアルミニウムのようなトランスデューサ電極を食刻する。このエッチングの速さの違いは、実質的に選択的エッチングをすることになる。

駆動源 170 は音響波装置をその中心周波数で駆動する。一方この装置が駆動中において、バイアス装置 210 は、容器 110 に設けられた電極間のエッチングガスをイオン化する。音響波装置の近傍に存在するイオンは、装置の表面へ化学的に作用し、表面の材料を食刻して取り去る。トリミングのための専用のエッチングガスを使用することにより、本質的に、装置の基板材料が食刻されるか、又は電極材料が食刻されるかのどちらかである。例えば第 4 図に示すような基板材料をエッチング

どない。

- (3) 装置はトリミング中にも動作しているので、この動作を直接測定することが容易にできる。
- (4) エッチングガスにいくつかの酸素を注入することによりエッチング工程において有機不純物を取り去り、更にアルミニウムに保護薄膜を与え、その結果、長期的に安定な装置とすることができ。
- (5) 小さくカットする前の基板上に設けられた多数個の装置のトリミングも同時にできる。もちろん個々にカットした装置の複数個も同時にトリミングすることができる。またケース内にシールされる直前のものであつて既にホンディングされた装置もトリミングすることができる。また本発明は他の装置にも広く応用でき、例えばこれらの装置として、1 部共振器 (one-port resonator)、多空洞共振器 (multi-cavity resonator)、くぼみ形電極トランスデューサ (recessed electrode transducer)、トランスバーサル フィルタ (transversal filter)、

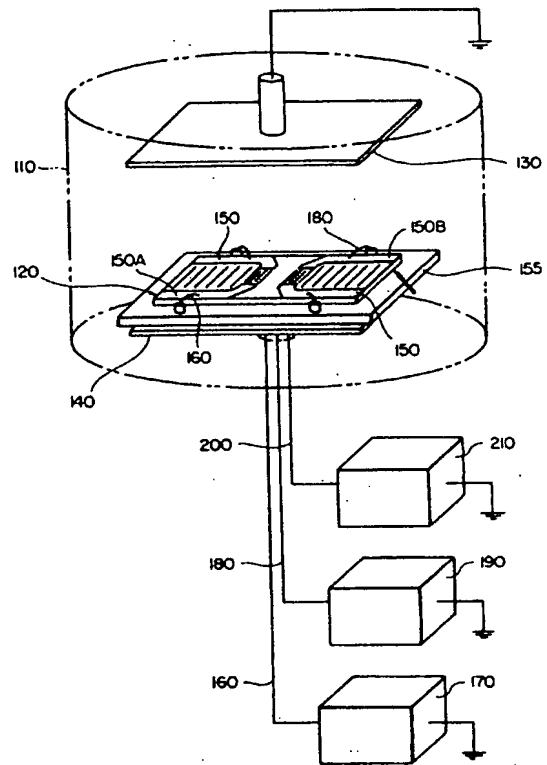
相関器等を含む装置である。

4. 図面の簡単な説明

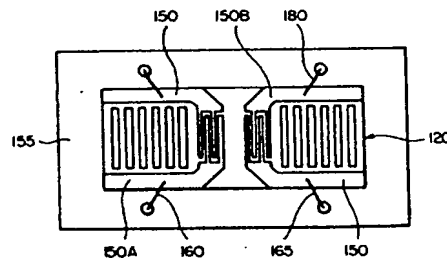
第1図はSAW装置をトリミングする装置を示す図、第2図は第1図で示したSAW装置の柱に導線を接続した時の平面図、第3図は第2図のSAW装置の側面図、第4図は本発明によりトリムされたSAW装置の断面図である。

110：容器、120：SAW装置、130：第1の電極、140：第2の電極、150：トランスデューサ、150A：入力トランスデューサ電極、150B：出力トランスデューサ電極、160：第1の導線、170：駆動源、180：第2の導線、190：モニタ装置、210：バイアス装置。

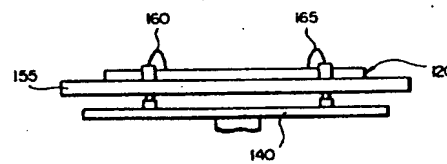
出願人 横河・ヒューレット・パッカード株式会社
代理人 弁理士 長谷川 次 男



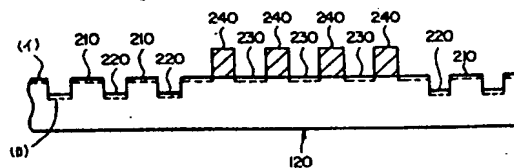
FIG_1



FIG_2



FIG_3



FIG_4